

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-258558

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 F 1/01

G 0 2 F 1/01

D

G 0 2 B 26/08

G 0 2 B 26/08

J

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平10-63266

(22) 出願日

平成10年(1998) 3月13日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 木村 宏一

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真
フイルム株式会社内

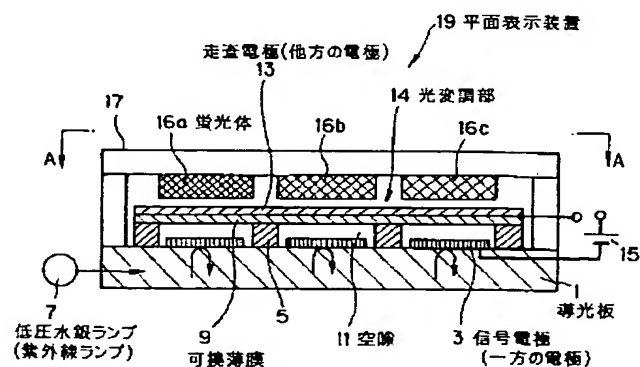
(74) 代理人 弁理士 萩野 平 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 平面表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光利用効率が良く、高真空化が不要で、且つ安価なコストで大面積化が可能であり、しかも、高画質が得られる平面表示装置を得る。

【解決手段】 紫外線の平面光源上に、電気機械動作により平面光源からの光を光変調する一次元又は二次元マトリクス状の光変調部14を配設する。この光変調部14から出射される光に励起される蛍光体16a、16b、16cを、光変調部14に対して対向配置する。また、光変調部14は、導光板上に設けた一方の電極である透明な信号電極3と、この信号電極3に空隙11を挟んで対向する透明な可撓薄膜9と、可撓薄膜9に設けられ信号電極3に対向する他方の電極である走査電極13とを具備し、信号電極3と走査電極13とに電界を印加することで発生したクーロン力によって可撓薄膜9を撓ませ、可撓薄膜9を透過して出射する光を変調する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 紫外線の平面光源上に、電気機械動作により該平面光源からの光を光変調する一次元又は二次元マトリクス状の光変調部を配設し、該光変調部から出射される光に励起される蛍光体を該光変調部に対して対向配置したことを特徴とする平面表示装置。

【請求項 2】 前記光変調部は、前記平面光源上又は前記蛍光体との間に配置した基板上に形成した一方の電極と、該一方の電極に少なくとも空隙を挟んで対向する他方の電極と、

前記一方の電極と該他方の電極との間に介装されて前記紫外線に透明な可撓薄膜とを具備し、

前記一方の電極と前記他方の電極とに電界を印加することで発生したクーロン力によって前記可撓薄膜を撓ませ該可撓薄膜を透過して出射する光を変調することを特徴とする請求項 1 記載の平面表示装置。

【請求項 3】 帯状に形成した複数の平行な前記一方の電極を前記平面光源上又は該平面光源と前記蛍光体との間に配置した基板上に並設し、帯状に形成した複数の平行な前記他方の電極を該一方の電極に直交する方向で前記可撓薄膜に並設することで前記一方の電極と前記他方の電極とを格子状に対向配置したことを特徴とする請求項 2 記載の平面表示装置。

【請求項 4】 電氣的にスイッチする能動素子を画素毎に設け、前記一方の電極を該能動素子のドレイン（又はソース）に接続し、前記他方の電極を共通電極に接続し、列毎の画像信号ラインを前記能動素子のソース（又はドレイン）に接続し、行毎の走査信号ラインを前記能動素子のゲートに接続し、前記能動素子を行毎に走査し、前記一方の電極に画像信号を印加してアクティブマトリクス駆動による光変調を行うことを特徴とする請求項 2 記載の平面表示装置。

【請求項 5】 前記平面光源を紫外線ランプと導光板とによって構成し、前記一方の電極と前記他方の電極に電界を印加し、前記導光板に前記可撓薄膜を接触、又は十分に近づけることにより、前記導光板に導光させた前記紫外線を可撓薄膜側に透過・出射させて光変調を行うことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 6】 前記可撓薄膜は、前記導光板から透過した光を拡散又は散乱により出射させる機能を有することを特徴とする請求項 5 記載の平面表示装置。

【請求項 7】 前記一方の電極と前記他方の電極とに電界を印加し、前記可撓薄膜が撓むことにより光学的な多層膜干渉効果を発生させて前記紫外線の光変調を行うことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 8】 前記紫外線に対して光強度反射率を有す

る前記可撓薄膜と、該可撓薄膜に対向配置され前記紫外線に対して光強度反射率を有する膜とを具備し、該 2 つの膜の光学長を前記可撓薄膜が撓むことにより変化させて光学的な多層膜干渉効果を発生させ、前記紫外線の光変調を行うことを特徴とする請求項 7 記載の平面表示装置。

【請求項 9】 前記一方の電極と前記他方の電極に電界を印加し、前記可撓薄膜が撓むことにより前記紫外線の進路を変化させて該紫外線の光変調を行うことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 10】 前記光変調部と蛍光体部の間に、前記紫外線を透過し可視光を反射する膜を配設したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 11】 前記蛍光体部の出射表面側に、前記紫外線を吸収又は反射して可視光を透過する膜を配設したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 12】 前記平面光源の紫外線は、コリメートされた光であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4、又は請求項 7 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 13】 前記平面光源は、低圧水銀ランプを光源とし、その紫外線が 254nm を中心とした波長であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 14】 前記平面光源は、紫外線を発光する蛍光体を塗布した低圧水銀ランプを光源とし、その紫外線が 300nm 乃至 400nm を中心とした波長であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 15】 前記平面光源は、紫外線を出射する発光素子であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【請求項 16】 前記電界の強度により前記可撓薄膜を連続的に変化させることで光変調部の透過光量を任意に制御することを特徴とする請求項 2 乃至請求項 15 のいずれか 1 項に記載の平面表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平面光源からの光を光変調して蛍光体を励起させる平面表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、薄型の平面表示装置としては、種々のものが提案されており、代表的なものに、例えば液晶表示装置、プラズマ表示装置、フィールドエミッションディスプレイ（FED）等がある。

【0003】液晶表示装置は、一対の導電性透明膜を形成した基板間に、基板と平行に且つ両基板間で90°ねじれた状態にするように配向したネマティック液晶を入れて封止し、これを直交した偏光板で挟んだ構造を有する。この液晶表示装置による表示は、導電性透明膜に電圧を印加することで、液晶分子の長軸方向が基板に対して垂直に配向され、バックライトからの光の透過率が変化することを利用して行われる。高画質表示や、動画像対応性を持たせるためには、TFT（薄膜トランジスタ）を用いたアクティブマトリクス液晶パネルが使用される。

【0004】プラズマ表示装置は、ネオン等の希ガスを封入した二枚のガラス板の間に、陽極と陰極に相当する規則的に配列した直交方向の電極を多数配置し、それぞれの対向電極の交点部を単位画素とした構造を有する。このプラズマ表示装置による表示は、画像情報に基づき、それぞれの交点部を特定する対向電極に、選択的に電圧を印加することにより、この交点部を放電発光させ、発生した紫外線により蛍光体を励起発光させて行う。

【0005】FEDは、微小間隔を介して一対のパネルを対向配置し、これらパネルの周囲を封止する平板状の表示管としての構造を有する。表示面側のパネルの内面には、蛍光膜を設け、背面パネル上には個々の単位発光領域ごとに電界放出陰極を配列する。電界放出陰極の代表的な構造は、微小サイズのエミッタティブと称される錐状突起状の電界放出型マイクロカソードを有している。このFEDによる表示は、エミッタティブを用いて電子を取出し、これを蛍光体に加速照射することで、蛍光体を励起させて行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の平面表示装置には、以下に述べる種々の問題があった。即ち、液晶表示装置では、バックライトからの光を、偏光板、透明電極、カラーフィルターの多数層に透過させるため、光利用効率が低下する問題があった。また、高品位型にはTFTが必要とされ、且つ二枚の基板間に液晶を注入し、配向させなければならないことも相まって、大面積化が困難である欠点があった。更に、配向した液晶分子に光を透過させるため、視野角度が狭くなる欠点があった。

【0007】プラズマ表示装置では、画素毎にプラズマを発生させるための隔壁形成と、高度な真空封止とが要求され、製造コストが高くなるとともに、大重量となる欠点があった。また、単位画素ごとに、陽極と陰極に相当する多数の電極を規則的に配列しなければならないため、電極数が多くなるとともに、高精細、高輝度の画像が得にくい欠点があった。更に、駆動電圧が高く、駆動ICが高価な欠点もあった。

【0008】FEDでは、放電を高効率且つ安定化させ

るために、パネル内を高真空にする必要があり、プラズマ表示装置と同様に製造コストが高くなる欠点があった。また、電界放出した電子を加速して蛍光体へ照射するため、高電圧が必要となる不利もあった。

【0009】本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、光利用効率が良く、高真空化が不要で、且つ安価なコストで大面積化が可能であり、しかも、高画質が得られるとともに駆動電圧も低い平面表示装置の提供を目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る請求項1の平面表示装置は、紫外線の平面光源上に、電気機械動作により該平面光源からの光を光変調する一次元又は二次元マトリクス状の光変調部を配設し、該光変調部から出射される光に励起される蛍光体を該光変調部に対して対向配置したことを特徴とする。

【0011】この平面表示装置では、光変調部を電気機械動作させることにより、例えばファブリペロー干渉を利用して、光変調部から出射される光の強度を制御し、これにより蛍光体を励起して、蛍光発光による画像を得ることができる。

【0012】請求項2の平面表示装置は、前記光変調部が、前記平面光源上又は前記蛍光体との間に配置した基板上に形成した一方の電極と、該一方の電極に少なくとも空隙を挟んで対向する他方の電極と、前記一方の電極と該他方の電極との間に介装されて前記紫外線に透明な可撓薄膜とを具備し、前記一方の電極と前記他方の電極とに電界を印加することで発生したクーロン力によって前記可撓薄膜を撓ませ該可撓薄膜を透過して出射する光を変調することを特徴とする。

【0013】この平面表示装置では、空隙を挟んで、一方の電極と、他方の電極の形成された可撓薄膜とが対向配置され、可撓薄膜が電気機械動作可能になって、積層構造の平面表示装置が構成可能になる。また、平面光源からの光が、空隙を挟む一対の透明電極を透過するのみであるので、光利用効率が高くなる。

【0014】請求項3の平面表示装置は、帯状に形成した複数の平行な前記一方の電極を前記平面光源上又は該平面光源と前記蛍光体との間に配置した基板上に並設し、帯状に形成した複数の平行な前記他方の電極を該一方の電極に直交する方向で前記可撓薄膜に並設することで前記一方の電極と前記他方の電極とを格子状に対向配置したことを特徴とする。

【0015】この平面表示装置では、帯状に形成した複数の平行な信号電極と、走査電極とが、直交方向で格子状に対向配置され、蛍光体がデジタルマルチ露光で励起可能となる。

【0016】請求項4の平面表示装置は、電気的にスイッチする能動素子を画素毎に設け、前記一方の電極を該

能動素子のドレイン（又はソース）に接続し、前記他方の電極を共通電極に接続し、列毎の画像信号ラインを前記能動素子のソース（又はドレイン）に接続し、行毎の走査信号ラインを前記能動素子のゲートに接続し、前記能動素子を行毎に走査し、前記一方の電極に画像信号を印加してアクティブマトリクス駆動による光変調を行うことを特徴とする。

【0017】この平面表示装置では、能動素子のゲートに接続された走査信号ラインに、能動素子を導通させる電圧が印加され、ドレインに接続された画像信号ラインに所望の画像信号電圧が印加されると、ドレインとソースが導通し、画像信号電圧が画素電極に印加される。これにより、共通電極の電位と画素電極の電位との電圧により静電応力が働き、所望の光変調が可能となる。

【0018】請求項5の平面表示装置は、前記平面光源を紫外線ランプと導光板とによって構成し、前記一方の電極と前記他方の電極に電界を印加し、前記導光板に前記可撓薄膜を接触、又は十分に近づけることにより、前記導光板に導光させた前記紫外線を可撓薄膜側に透過・出射させて光変調を行うことを特徴とする。

【0019】この平面表示装置では、電極間の電圧がゼロで、可撓薄膜と導光板との間に空隙が存在すると、紫外線が導光板内を全反射しながら進む。一方、両電極間に電圧が印加され、可撓薄膜と導光板とが接触、又は十分に近づくと、紫外線が可撓薄膜側に伝播透過し、可撓薄膜の表面側へ出射される。従って、電圧印加による可撓薄膜の位置制御によって、光変調が可能となる。

【0020】請求項6の平面表示装置は、前記可撓薄膜が、前記導光板から透過した光を拡散又は散乱により出射させる機能を有することを特徴とする。

【0021】この平面表示装置では、可撓薄膜と導光板とが接触、又は十分に近づくと、紫外線が可撓薄膜の光拡散作用によって、拡散されて表面側へ出射される。

【0022】請求項7の平面表示装置は、前記一方の電極と前記他方の電極とに電界を印加し、前記可撓薄膜が撓むことにより光学的な多層膜干渉効果を発生させて前記紫外線の光変調を行うことを特徴とする。

【0023】この平面表示装置では、電極間に電圧を印加しないときは、導光板と可撓薄膜との間に空隙が形成されたままの状態となり、光強度透過率が低く抑えられて、紫外線が殆ど透過しない。一方、電極間に電圧が印加されると、導光板と可撓薄膜との空隙間隔が短くなり、光強度透過率が高くなり、紫外線が透過する。この結果、光変調が可能となる。

【0024】請求項8の平面表示装置は、前記紫外線に対して光強度反射率を有する前記可撓薄膜と、該可撓薄膜に対向配置され前記紫外線に対して光強度反射率を有する膜とを具備し、該2つの膜の光学長を前記可撓薄膜が撓むことにより変化させて光学的な多層膜干渉効果を発生させ、前記紫外線の光変調を行うことを特徴とす

る。

【0025】この平面表示装置では、電極間に電圧を印加しないときは、対向配置された光強度反射率を有する2つの膜の光学長が変化しない。一方、電極間に電圧が印加されると、可撓薄膜が撓むことにより、2つの膜の光学長が変化し、光学的な多層膜干渉効果を発生させる。この結果、光変調が可能となる。

【0026】請求項9の平面表示装置は、前記一方の電極と前記他方の電極に電界を印加し、前記可撓薄膜が撓むことにより前記紫外線の進路を変化させて該紫外線の光変調を行うことを特徴とする。

【0027】この平面表示装置では、電極間に電圧を印加しないときは、可撓薄膜が紫外線を吸収又は反射して進路を遮断する。一方、電極間に電圧が印加されると、可撓薄膜が撓むことにより、紫外線の進路から外れて、紫外線の前方向への透過が可能となる。この結果、光変調が可能となる。

【0028】請求項10の平面表示装置は、前記光変調部と蛍光体部の間に、前記紫外線を透過し可視光を反射する膜を配設したことを特徴とする。

【0029】この平面表示装置では、紫外線が蛍光体に照射され、可視光が散乱発光する。この可視光の中で光変調部側に散乱した光が、可視光を反射する膜によって、表面側へ反射され、表示効率が高まる。

【0030】請求項11の平面表示装置は、前記蛍光体部の出射表面側に、前記紫外線を吸収又は反射して可視光を透過する膜を配設したことを特徴とする。

【0031】この平面表示装置では、蛍光体部の出射表面側に、出射しようとする紫外線が、紫外線を吸収又は反射する膜によって、吸収又は反射される。これにより、表示面から紫外線が出射されなくなる。また、蛍光体部の出射表面側で紫外線が反射されることにより、紫外線の再利用が可能となり、表示効率が高まる。

【0032】請求項12の平面表示装置は、前記平面光源の紫外線が、コリメートされた光であることを特徴とする。

【0033】この平面表示装置では、平面光源の紫外線がコリメートされた光となることで、指向性を持った紫外線の出射が可能となる。

【0034】請求項13の平面表示装置は、前記平面光源が、低圧水銀ランプを光源とし、その紫外線が254nmを中心とした波長であることを特徴とする。

【0035】この平面表示装置では、254nmの線スペクトルが主な成分となり、線スペクトルなので非常に高いエネルギー透過率を有し、高効率でコントラストの高い変調が可能となる。

【0036】請求項14の平面表示装置は、前記平面光源が、紫外線を発光する蛍光体を塗布した低圧水銀ランプを光源とし、その紫外線が300nm乃至400nmを中心とした波長であることを特徴とする。

【0037】この平面表示装置では、特定の波長の紫外線がバックライト光として使用される。従って、電極間に電圧を印加したときと、しないときとの誘電体多層膜ミラーの光強度反射率を、特定の波長の紫外線に対応させて設定しておくことで、電圧を印加したときに、特定の波長の紫外線のみが透過可能となる。この結果、光変調が可能となる。また、石英ガラスなどの高価な光学基板を使用する必要が無い。

【0038】請求項 15 の平面表示装置は、前記平面光源が、紫外線を出射する発光素子であることを特徴とする。

【0039】この表面表示装置では、光源として発光素子を用いることで光源自体の小型化が可能となる。

【0040】請求項 16 の平面表示装置は、前記電界の強度により前記可撓薄膜を連続的に変化させることで光変調部の透過光量を任意に制御することを特徴とする。

【0041】この平面表示装置では、透過光量が連続的に制御され、印加電圧の制御による階調制御が可能となる。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る平面表示装置の好適な実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は本発明に係る平面表示装置の第一実施形態の断面図、図 2 は図 1 の A-A 矢視図である。

【0043】導光板 1 上には帯状の透明な一方の電極（信号電極）3 を、間隔を有して平行に複数並設してある。導光板 1 上には隣接する信号電極 3 同士を仕切る支柱 5 を形成してある。支柱 5 は、例えば導光板 1 と同質材料をエッチングすることにより形成することができる。導光板 1 の側面には、光源となる紫外線ランプ（低圧水銀ランプ）7 を配設してあり、低圧水銀ランプ 1 からの光は、導光板 1 の表面（図 1 の上面）へ導かれる。

【0044】支柱 5 の上端面には、信号電極 3 から離れた位置で透明な可撓薄膜 9 を形成してある。従って、信号電極 3 と可撓薄膜 9 との間には、空隙 11 が形成されている。可撓薄膜 9 の上面には、信号電極 3 と直交する方向に長い透明な帯状の他方の電極（走査電極）13 を、間隔を有して平行に複数並設してある。即ち、信号電極 3 と走査電極 13 とは、図 2 に示すように、相互に直交する方向に並んだ格子状に配設されている。信号電極 3 と走査電極 13 とは、所定のものを選択することで、特定の対向電極部を指定できるマトリックス電極となっている。導光板 1、信号電極 3、可撓薄膜 9、走査電極 13 は、光変調部 14 を構成する。

【0045】それぞれの信号電極 3 と走査電極 13 とには電源 15 を接続してあり、電源 15 は画像情報に基づきそれぞれ所定のものに選択的に電圧が印加できるようになっている。

【0046】更に、走査電極 13 の上方には、三原色（R、G、B）の帯状の蛍光体 16 a、16 b、16 c

を、信号電極 3 に対向させて設けてある。この蛍光体 16 a、16 b、16 c の間には、蛍光体のコントラスト比を向上させるブラックマトリクス（図示せず）を配置してもよい。

【0047】蛍光体 16 a、16 b、16 c の上方には、透明の前面板 17 を設けてある。また、前面板 17 は、蛍光体発光色と同等のカラーフィルターを配置するものであってもよい。

【0048】このように構成される平面表示装置 19 は、導光板 1 を透明ガラス板の他、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート等の樹脂フィルムにより形成することができる。

【0049】信号電極 3、走査電極 13 は、透明な導電性材料で構成される。導光板 1 側に配置される信号電極 3 は、励起用紫外線を透過させる材料又は光学特性を有するものであることが好ましい。また、蛍光体 16 a、16 b、16 c 側に配置される走査電極 13 は、励起用紫外線を透過させ、更に効果的には、蛍光体発光波長を反射する材料又は光学特性を有するものであることが好ましい。

【0050】この透明電極は、一般的には微粒子化により透明になされた金属或いは導電性を有する金属化合物で構成される。この金属としては、金、銀、パラジウム、亜鉛、アルミニウム等を用いることができ、金属化合物としては、酸化インジウム、酸化亜鉛、アルミニウム添加酸化亜鉛（通称；AZO）等を用いることができる。具体的には、SnO₂ 膜（ネサ膜）、ITO 膜等を挙げることができる。

【0051】信号電極 3、走査電極 13 は、導光板 1 又は可撓薄膜 9 の表面に上述した導電性材料の薄膜を、スパッタリング法、真空蒸着法により積層し、この薄膜の表面にレジストを塗布して、露光、現像を行うことで形成できる。露光はフォトレジストの上にフォトマスクを配置し、その上から紫外線を照射して行い、現像はフォトレジストの可溶部が除去できる現像液にて処理することにより行う。

【0052】図 3 は本発明に係る平面表示装置の動作時の状態を示す断面図である。この平面表示装置 19 では、信号電極 3 と走査電極 13 との間に電源 15 により電圧を印加すると、クーロン力によって可撓薄膜 9 が吸引されて空隙 11 側に撓む。このクーロン力による可撓薄膜 9 の撓み動作を以下、電気機械動作と称する。これにより、導光板 1 から可撓薄膜 9 を透過して出射される光が変調されることになる。従って、画像情報に基づき、電源 15 の電圧をそれぞれの信号電極 3 と走査電極 13 とに選択的に印加することで、所望の露光制御が可能となり、露光制御された光が蛍光体 16 a、16 b、16 c を励起して、画像を形成することになる。

【0053】このように、上述の平面表示装置 19 によれば、導光板 1 からの光が、空隙 11 を挟む一對の透明

電極を透過するのみで蛍光体 1 6 a、1 6 b、1 6 c を励起するので、光利用効率を向上させることができる。また、液晶分子の励起により光を透過させる液晶表示装置に比べ、視野角度を広くすることができる。

【0 0 5 4】そして、可撓薄膜 9 の電気機械動作により導光板 1 からの光を光変調するので、プラズマ表示装置の場合のように、多数の電極の規則的な配列に画質が依存することがなく、容易に高画質を得ることができる。また、プラズマ表示装置の場合のような画素毎にプラズマを発生させるための隔壁形成や、高真空化が不要となるので、軽量化、且つ大面積化が容易となり、製造コストも安価にできる。

【0 0 5 5】また、導光板 1、信号電極 3、支柱 5 等のエッチングによるアレイ化が可能であるので、これによっても製造コストを安価にできる。

【0 0 5 6】更に、可撓薄膜 9 をクーロン力により撓ませる電気機械動作により駆動できるので、プラズマを発生させるプラズマ表示装置、或いは電界放出した電子を加速して蛍光体へ照射する F E D に比べて、駆動電圧を低くすることができる。

【0 0 5 7】なお、平面表示装置 1 9 の光変調部 1 4 は、導光板 1 を基板として一体形成するもの、又は別体で形成するもののいずれであってもよい。

【0 0 5 8】また、平面表示装置 1 9 の光変調部 1 4 は、脱気した後、希ガスを封入して、全体を封止し、外乱の影響を防止して安定化を図るものであってもよい。

【0 0 5 9】次に、本発明に係る表面表示装置の第二実施形態を説明する。図 4 は第二実施形態の光変調部を示す平面図、図 5 は図 4 の A - A 断面図、図 6 は図 4 の B - B 断面図、図 7 は図 4 に示した画素部の等価回路図である。

【0 0 6 0】上述した第一実施形態の平面表示装置は単純マトリクス駆動を可能としたが、平面表示装置はアクティブ駆動を行うものであってもよい。即ち、この実施形態による平面表示装置 2 1 では、画素毎に能動素子（例として T F T）2 3 を設けてある。T F T 2 3 は、ゲート電極 2 5、絶縁膜 2 7、a - S i : H 層 2 9、一方の電極（ドレイン電極）3 1、一方の電極（ソース電極）3 3 から構成される。この T F T 2 3 は、基板 3 5 上に形成される。

【0 0 6 1】T F T 2 3 のソース電極 3 3 には、画素電極 3 7 が接続される。ドレイン電極 3 1 には、列毎の画像信号ライン 3 9 が接続される。ゲート電極 2 5 には、行毎の走査信号ライン 4 1 が接続される。

【0 0 6 2】画素電極 3 7 は、光変調部 4 3 にある可撓薄膜 9 の上部に積層される。可撓薄膜 9 は、支柱 5 に架橋される。また、画素電極 3 7 と対向して、基板 3 5 には他の電極（共通電極）4 7 が設けられ、電位 V c o m が印加される。

【0 0 6 3】このように構成された平面表示装置 2 1 の

光変調部 4 3 では、ゲート電極 2 5 に接続された走査信号ライン 4 1 に T F T 2 3 を導通させる電圧が印加される。そして、ドレイン電極 3 1 に接続された画像信号ライン 3 9 に所望の画像信号電圧が印加されると、ドレイン電極 3 1 とソース電極 3 3 とが導通する。従って、画像信号電圧が、画素電極 3 7 に印加されることになる。これにより、共通電極 4 7 の電位 V c o m と画素電極 3 7 の電位との電圧により静電気応力が働き、所望の光変調を行うことができる。

【0 0 6 4】この後に他の行の走査のため、T F T 2 3 が非導通となっても上述の光変調状態は維持され、複数の行のマトリクス変調が可能となる。

【0 0 6 5】次に、本発明に係る平面表示装置の第三実施形態を説明する。図 8 は第三実施形態の平面表示装置の光変調部を示す断面図、図 9 は図 8 に示した平面表示装置の動作状態を説明する断面図である。

【0 0 6 6】可撓薄膜を電気機械動作させて光変調させる動作原理としては、可撓薄膜と透明な信号電極とを離反又は接触させることによる導光拡散作用（以下、導光拡散と称する。）を利用することができる。導光拡散では、空隙を光の透過抵抗として、空隙が形成されている際には、信号電極からの出射光を遮断若しくは減衰させる一方、可撓薄膜を信号電極に接触させた時のみに、信号電極からの出射光を可撓薄膜へ導光（モード結合）させ、その光を可撓薄膜において拡散させることで、可撓薄膜からの出射光の強度を制御する（光変調する）。

【0 0 6 7】図 8 に示すように、導光板 1 上には、紫外線に対して透明な一方の電極（電極）5 1 を形成してある。この例としては、電子密度の高い I T O などの金属酸化物、非常に薄い金属薄膜（アルミなど）、金属微粒子を透明絶縁体に分散した薄膜、又は高濃度ドーパしたワイドバンドギャップ半導体などが好適である。

【0 0 6 8】電極 5 1 の上には、絶縁性の支柱 5 を形成してある。支柱 5 には、例えばシリコン酸化物、シリコン窒化物、セラミック、樹脂などを用いることができる。支柱 5 の上端面には、ダイヤフラム 5 3 を形成してある。電極 5 1 とダイヤフラム 5 3 との間には、空隙（キャビティ）1 1 が形成されている。このダイヤフラム 5 3 には、ポリシリコンなどの半導体、絶縁性のシリコン酸化物、シリコン窒化物、セラミック、樹脂などを用いることができる。また、ダイヤフラム 5 3 の屈折率は、導光板 1 の屈折率と同等かそれ以上が好ましい。

【0 0 6 9】ダイヤフラム 5 3 の上には、光拡散層 5 5、例えば、無機、有機透明材料の表面に凹凸を形成したもの、マイクロプリズム、マイクロレンズを形成したものや、無機、有機多孔質材料、又は屈折率の異なる微粒子を透明基材に分散したものなどを形成してある。

【0 0 7 0】光拡散層 5 5 の上には、紫外線に対して透明な他方の電極（電極）5 7 を形成してある。例として電極 5 1 と同様の材料のものを用いることができる。ダ

ダイヤフラム 5 3、光拡散層 5 5、電極 5 7 は、可撓薄膜を構成している。

【0071】導光板 1 とダイヤフラム 5 3 との間には空隙 1 1 が存在するが、この空隙 1 1 は支柱 5 の高さで略決定される。空隙 1 1 の高さは、例えば、0.1 μm から 10 μm 程度が好ましい。この空隙 1 1 は、通常、犠牲層のエッチングにより形成される。

【0072】また、上述の構成例の他に、ダイヤフラム 5 3 と光拡散層 5 5 とを同一の材料で構成しても良い。例えば、窒化シリコン膜でダイヤフラム 5 3 を構成し、上面側の表面に凹凸を形成することによって、拡散機能を持たせることができる。

【0073】このように構成した平面表示装置 6 1 の光変調の動作原理を説明する。電圧 OFF 時、両電極 5 1、5 7 の電圧がゼロで、ダイヤフラム 5 3 と導光板 1 との間に空隙 1 1 (例：空気) が存在する場合、導光板 1 の屈折率を n_w とすると、空気との界面における全反射臨界角 θ_c は、 $\theta_c = \sin^{-1}(n_w)$ となる。従って、紫外線は、界面への入射角 θ が、 $\theta > \theta_c$ のとき、図 8 に示すように、導光板 1 内を全反射しながら進む。

【0074】電圧 ON 時、両電極 5 1、5 7 に電圧を印加し、ダイヤフラム 5 3 と導光板 1 表面とを接触又は十分な距離に近づけた場合、図 9 に示すように、紫外線は、ダイヤフラム 5 3 側に伝搬透過し、更に光拡散層 5 5 により拡散されて表面側に出射する。

$$2nt \cdot \cos i = m\lambda$$

$$2nt \cdot \cos i = (2m+1)\lambda/2$$

m は正整数である。

【0078】即ち、光路差 x が所定の値となるように、可撓薄膜を移動させることにより、信号電極側から出射される光を、光変調して可撓薄膜から出射させることが可能となる。

【0079】このようなファブリペロー干渉を利用した平面表示装置の具体例を図 10 乃至図 17 を参照して説明する。図 10 は第四実施形態の平面表示装置の光変調部を示す平面図、図 11 は図 10 の A-A 断面図、図 12 は図 10 の B-B 断面図、図 13 は図 10 に示した平面表示装置の動作状態を説明する断面図、図 14 はブラックライト用低圧水銀ランプの分光特性を示す説明図、図 15 は光変調素子の光強度透過率を示す説明図、図 16 は低圧水銀ランプによるバックライトの分光特性を示す説明図、図 17 は光変調素子の光強度透過率を示す説明図である。

【0080】紫外線に対して透明な基板 7 1 上には、誘電体多層膜ミラー 7 3 を設けてある。基板 7 1 上には、誘電体多層膜ミラー 7 3 を挟んで両側に一方の電極 (電極) 7 5 を一対設けてある。基板 7 1 上には、電極 7 5 の左右側 (図 10 の左右側) に支柱 5 を設けてある。支柱 5 の上端面には、ダイヤフラム 5 3 を設けてある。誘

* 【0075】この実施形態による平面表示装置 6 1 によれば、電圧印加によるダイヤフラム 5 3 の位置制御により、光変調を行うことができる。なお、導光板 1 とダイヤフラム 5 3 の間には紫外線に対して透明な電極 5 1 があるが、通常使用される薄膜の厚さ (2000 Å) 程度であれば、上述の動作上問題の生ずることはない。

【0076】また、この平面表示装置 6 1 では、電圧の値により、ダイヤフラム 5 3 と導光板 1 との間隙距離、接触面積を変化させることができる。これによって、透過光量の制御が可能となる。このような作用を利用することにより、印加電圧を可変して階調制御も可能にできる。

【0077】次に、本発明に係る平面表示装置の第四実施形態を説明する。可撓薄膜を電気機械動作させて光変調させる動作原理としては、ファブリペロー干渉を利用することができる。ファブリペロー干渉では、二枚の平面が向かい合わせに平行に配置された状態において、入射光線は、反射と透過を繰り返して多数の光線に分割され、これらは互いに平行となる。透過光線は、無限遠において重なり合い干渉する。面の垂線と入射光線のなす角を i とすれば、相隣る二光線間の光路差は $x = nt \cdot \cos i$ で与えられる。但し、 n は二面間の屈折率、 t は間隔である。光路差 x が波長 λ の整数倍であれば透過線は互いに強め合い、半波長の奇数倍であれば互いに打ち消し合う。即ち、反射の際の位相変化がなければ、

で透過光最大となり、
で透過光最小となる。但し、

電体多層膜ミラー 7 3 に対向するダイヤフラム 5 3 の下面には、誘電体多層膜ミラー 7 7 を設けてある。誘電体多層膜ミラー 7 3 と誘電体多層膜ミラー 7 7 との間には、空隙 1 1 が形成されている。ダイヤフラム 5 3 の表面には、電極 7 5 と対向するように、他方の電極 (電極) 7 9 を一対設けてある。なお、図 12 中、80 はスペーサである。

【0081】図 13 に示すように、板状の平面光源ユニット 8 1 の側面には、ブラックライト用紫外線ランプ (低圧水銀ランプ) 8 3 を配設してある。平面光源ユニット 8 1 は、ブラックライト用低圧水銀ランプ 8 3 からの紫外線を側面から取り入れて、表面側から出射する。

【0082】低圧水銀ランプ 8 3 の内壁にブラックライト用の蛍光体 (例えば、 $\text{BaSi}_2\text{O}_5 : \text{Pb}^{2+}$) を塗布した場合、その発光紫外線の分光特性は、図 14 のようになる。即ち、360 nm 付近に中心波長 λ_0 を持つ。この紫外線をバックライト光として使用する。

【0083】このように構成される光変調部 8 5 において、電圧 OFF のときの空隙 1 1 の間隔を t_{off} とする (図 13 の左側の状態)。これは素子作製時に制御可能である。また電圧を印加したとき静電気力により空隙 1

1の間隔が短くなるがこれを t_{on} とする(図13の右側の状態)。 t_{on} の制御は、印加する静電気応力とダイヤフラム53が変形したとき発生する復元力のバランスで可能である。より安定な制御を行うには、この例のように、変位が一定となるようにスペーサ80を電極上に形成してもよい。このスペーサは絶縁体の場合、その比誘電率(1以上)により、印加電圧を低減する効果がある。また、導電性の場合には、更にこの効果は大きくなる。また、電極とスペーサとは、同一材料で形成してもよい。

【0084】ここで、 t_{on} 、 t_{off} を下記のように設定する。($m=1$)。

$t_{on} = 1/2 \times \lambda_0 = 180 \text{ nm}$ (λ_0 : 紫外線の中心波長)

$t_{off} = 3/4 \times \lambda_0 = 270 \text{ nm}$

【0085】また、誘電体多層膜ミラー73、77は、光強度反射率を $R=0.85$ とする。更に、空隙11は空気又は希ガスとし、その屈折率は $n=1$ とする。紫外線は、コリメートされているので光変調部85に入射する入射角 i は、略ゼロである。このときの光変調部85の光強度透過率は図15のようになる。従って、電圧を印加しないときは $t_{off} = 270 \text{ nm}$ であり、紫外線はほとんど透過しない。一方、電圧を印加して $t_{on}=180 \text{ nm}$ となると、紫外線は透過する。

【0086】この光変調部85を有した平面表示装置91によれば、このようにして、ダイヤフラム53を撓ませることにより、多層膜干渉効果を発生させて、紫外線の光変調を行うことができる。

【0087】なお、干渉の条件を満たせば、空隙11の間隔 t 、屈折率 n 、誘電体多層膜ミラー73、77の光強度反射率 R などはいずれの組合せでも良い。

【0088】また、電圧の値により、間隔 t を連続的に変化させると、透過スペクトルの中心波長を任意に変化させることが可能である。これにより透過光量を連続的に制御することも可能である。即ち、印加電圧による階調制御が可能となる。

【0089】この実施形態による光変調部85の変形例として、上述のバックライト用低圧水銀ランプ83に代えて、低圧水銀ランプによるバックライトを用いることもできる。即ち、低圧水銀ランプの直接発光分光特性は、254 nmの線スペクトルが主な成分である。このランプを光源とし、石英ガラスなどによる導光板と組み合わせでバックライトユニットを構成する。他の波長は、フィルターなどでカットする。このとき、紫外線バックライトの分光特性は図16のようになる。

【0090】また、光変調部において、有効画素エリアの構成材料(ダイヤフラム、誘電体多層膜ミラー、基板など)は、254 nmの紫外線を透過する材料とする。

【0091】ここで、 t_{on} 、 t_{off} を下記のように設定する。($m=1$)。

$t_{on} = 1/2 \times \lambda_0 = 127 \text{ nm}$ (λ_0 : 紫外線の中心波長)

$t_{off} = 3/4 \times \lambda_0 = 191 \text{ nm}$

【0092】その他の条件は、上述の例と同じで $R=0.85$ 、 $n=1$ 、 $i=0$ とする。このときの光変調素子の光強度透過率は図17のようになる。従って、電圧を印加しないときは $t_{off} = 191 \text{ nm}$ であり、紫外線は殆ど透過せず、電圧を印加して $t_{on}=127 \text{ nm}$ になると紫外線は透過する。このようにして光変調が可能である。

【0093】特にこの変形例の場合、紫外線は線スペクトルなので非常に高いエネルギー透過率を示し、高効率でコントラストの高い変調が可能となる。

【0094】なお、この変形例においても、干渉の条件を満たせば、空隙11の間隔 t 、屈折率 n 、誘電体多層膜ミラー73、77の光強度反射率 R などはいずれの組合せでも良い。

【0095】また、この変形例においても、電圧の値により、間隔 t を連続的に変化させると、透過スペクトルの中心波長を任意に変化させることが可能である。これにより透過光量を連続的に制御することも可能である。即ち、印加電圧による階調制御が可能となる。

【0096】次に、本発明に係る平面表示装置の第五実施形態を説明する。図18は第五実施形態の平面表示装置の光変調部を示す斜視図、図19は図18に示した光変調部の断面図、図20は図18に示した平面表示装置の動作状態を説明する断面図である。

【0097】紫外線に対して透明な基板101上には、紫外線に対して透明な透明電極103を設けてある。基板101は、光が透過する開口部以外を絶縁性の遮光膜105で遮光してある。透明電極103、遮光膜105の表面には、絶縁膜107を形成してある。

【0098】また、この基板101上の開口部の両側には、絶縁性の支柱109を設けてある。支柱109の上端には、可撓薄膜である遮光板111を設けてある。遮光板111は、片持ち梁構造を有し、導電性で紫外線を吸収、又は反射する材料で構成される。この梁構造を有した導電性の遮光板111は、単一の薄膜で構成されてもよく、また複数の薄膜で構成されてもよい。

【0099】具体的には、紫外線を反射するアルミ、クロムなどの金属薄膜、紫外線を吸収するポリシリコンなどの半導体による単体構成や、シリコン酸化物、シリコン窒化物などの絶縁膜、ポリシリコンなどの半導体薄膜に金属を蒸着した構成、又は誘電体多層膜などのフィルターを蒸着した複合構成とすることができる。遮光板111は、開口部の形状と対応しており、開口部の大きさより若干大きくしてある。

【0100】このように構成された光変調部113を有する平面表示装置115を、紫外線平面光源ユニット81上に配置する。導電性の遮光板111と透明電極10

3との間に電圧を印加しないときは、遮光板111は開口部と対向しており、開口部から透過した紫外線は遮光板111によって吸収又は反射される(図20の左側の状態)。

【0101】一方、遮光板111と透明電極103との間に電圧を印加すると、両者間に働く静電気応力により、遮光板111がねじれながら透明電極103側に傾く(図20の右側の状態)。即ち、遮光板111による遮蔽がなくなる。これにより開口部から透過した紫外線は、更に前方に透過することができる。また、再度電圧をゼロにすると、梁の弾性により遮光板111は元の位置に復帰する。

【0102】また、電圧の値により、遮光板111の傾き度合い、即ち、透過光量を連続的に変化させることが可能である。これを利用して印加電圧による階調制御が可能となる。

【0103】このように、上述の平面表示装置115によれば、遮光板111を撓めることにより、紫外線の進路を変化させて、紫外線の光変調を行うことができる。

【0104】次に、本発明に係る平面表示装置の第六実施形態を説明する。図21は第六実施形態の平面表示装置に用いるフィルター部を示す断面図である。

【0105】平面表示装置には、各種フィルターを設けることができる。例えば、光変調部と蛍光体16a、16b、16cとの間に、膜(フィルター)121を設ける。このフィルター121は、UV光を透過し、可視光を反射する膜とする。具体的には、UV光を反射する干渉膜(誘電体多層膜、金属誘電体多層膜など)、単一材料(α -アルミナ、 β -アルミナなど)、これらの複合膜などを用いる。なお、図中127は、隣接する蛍光体16a、16b、16c同士の境界部に形成したブラックマトリクスである。

【0106】このようなフィルター121を用いた平面表示装置の場合、UV光が蛍光体16a、16b、16cに照射され、可視光が散乱発光する。この可視光の中で光変調部側に散乱した光を、このフィルター121で表面側へ反射することにより、高い表示効率を得ることができる。

【0107】また、蛍光体16a、16b、16cの表面側に膜(フィルター)123を設ける。このフィルター123は、UV光を反射又は吸収し、可視光を透過する膜とする。具体的には、UV光を吸収するシャープカットフィルター、UV光を反射する干渉膜(誘電体多層膜、金属誘電体多層膜など)などを用いる。

【0108】このフィルター123を用いた平面表示装置の場合、有害なUV光を表示面に射出させない。また、UV光を反射させることにより、再利用でき、高い表示効率を得ることができる。

【0109】なお、これらのフィルター121、123の配置は、上述の以外の部位であってもよい。例えば、

フィルター121は、光変調部に配置されてもよい。また、フィルター123は、可視光に対して透明な前面側透明基板125の表面側に配置されてもよい。

【0110】次に、本発明に係る平面表示装置の第七実施形態を説明する。図22は第七実施形態の平面表示装置に用いる平面光源の断面図、図23は図22の平面光源からの出射光を示す説明図、図24は第七実施形態の変形例1を示す断面図、図25は第七実施形態の変形例2を示す断面図である。

【0111】平面表示装置の平面光源ユニットとしては、種々の構成が考えられる。図22に示すように、平面光源ユニット141は、紫外線ランプ(低圧水銀ランプ)143と、UV光反射板145と、導光板147と、拡散板149と、集光板151とにより構成することができる。

【0112】低圧水銀ランプ143は、導光板147の端面側に配置してある。低圧水銀ランプ143からの紫外線は、UV光反射板145によって導光板147の端面から入射する。導光板147の表面には拡散板149を設けてあり、拡散板149の表面には更に集光板151を設けてある。導光板147の端面から入射した紫外線は、拡散板149、集光板151を通過して出射される。

【0113】このような平面光源ユニット141によれば、図23に示すように、面法線方向に指向性を持った拡散光を出射させることができる。この平面光源ユニット141は、上述した第四実施形態、第五実施形態の平面表示装置91、115に好適に用いることができる。

【0114】また、平面光源ユニットは、図24に示すように、出射光が出射面に対し略垂直であるコリメート光光源を用いてもよい。コリメート光は、公知技術により出射させることができる。ランプ周囲に配置されたUV光反射板145の形状、導光板背面に配置された反射板145の構造、集光板151の構造などを工夫することにより可能となる。

【0115】このようなコリメート光を出射させる平面光源ユニット141aによれば、導光板147からの出射光を平行ビームに変換して、指向性を持たせることができる。この平面光源ユニット141aは、上述した第四実施形態、第五実施形態の平面表示装置91、115に好適に用いることができる。

【0116】更に、平面光源ユニットは、図25に示すように、導光板147内の光路が全反射臨界角度より高くなるように、ランプ周囲のUV光反射板145を傾斜させ、導光板147内に紫外線を入射させるものとしてもよい。

【0117】この平面光源ユニット141bでは、入射された紫外線が導光板147を全反射しながら終端まで進み、終端に設けた反射板153で反射されて、さらに全反射をしながら低圧水銀ランプ143側に戻る。

【0118】この平面光源ユニット141bによれば、指向性の無い平面光源を得ることができる。この平面光源ユニット141bは、上述した第三実施形態の平面表示装置61に好適に用いることができる。

【0119】そして更に、平面光源ユニットは、分散型の無機EL（エレクトロルミネッセンス）、薄膜型の無機EL、低分子型の有機EL、高分子型の有機EL、無機半導体LED（ライトエミッティングダイオード）、FED（紫外発光蛍光体を電界放出電子により発光させるもの）などの紫外線を射出する発光素子を用いたものでもよい。

【0120】発光素子の発光面側に光変調部を設けることで、発光素子から射出される光が直接的に光変調部に導入される。

【0121】このような発光素子による平面光源ユニットによれば、均一な発光強度をよりコンパクトな形状で得ることができ、特に、有機EL、無機LEDに対しては低電圧化を図ることができる。さらに、無機LEDに対しては光源の寿命を大幅に向上させることができ、薄膜無機EL、有機EL、FEDに対しても同様に寿命の向上が期待できる。

【0122】次に、本発明に係る平面表示装置の第八実施形態を説明する。図26は第八実施形態の平面表示装置を示す断面図である。ここで示す平面表示装置は、例えば上述の第一実施形態で示した図1の平面表示装置19と略同様のものを用いてある。従って、同一部材には同一の符号を付して、重複する説明は省略するものとする。なお、図26中、127は、隣接する蛍光体16a、16b、16c同士の境界部に形成したブラックマトリクスである。この平面表示装置161は、バックライトユニット163との間に間隙165を設け、分離して配置してある。

【0123】光変調部の基板167としては、少なくともUV光を透過する基板を用いる。この場合、紫外線が365nmであるときは、基板167は、ガラス系、アクリル系樹脂などが好適となる。紫外線が245nmであるときは、基板167は、熔融石英などが好適となる。また、前面側の蛍光体部の基板169としては、可視光を透過する基板（一般ガラス系）などが好適となる。

【0124】この平面表示装置161によれば、基板167とバックライトユニット163との間に間隙165を形成して、光変調部と発光部とを分離したので、基板167とバックライトユニット163とを別体で製作できる。従って、導光板1に信号電極3を直接形成する第一実施形態の平面表示装置19に比べて、基板167、或いはバックライトユニット用導光板のそれぞれに、好適な材料を用いることができる。この結果、使用材料の選択自由度を高めることができる。

【0125】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係る平面表示装置によれば、紫外線の平面光源上に、電気機械動作により平面光源の光を光変調する光変調部を配設し、光変調部からの光に励起される蛍光体を光変調部に対向配置したので、高真空化が不要で、且つ安価なコストで大面積化が可能となる。

【0126】また、導光板上に透明な信号電極を設けるとともに、信号電極に空隙を挟んで透明な可撓薄膜を対向させ、信号電極に対向する走査電極をこの可撓薄膜に設ける積層構造とするので、アレイ化が容易である。そして、導光板からの光が、空隙を挟む一对の透明電極を透過するのみであるので、光利用効率を向上させることができる。

【0127】更に、帯状に形成した複数の平行な信号電極及び走査電極を、直交方向で格子状に対向配置するので、対向電極の交差部単位で蛍光体発光による画像が得られ、容易に高画質を得ることができるとともに、作像の高速化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る平面表示装置の第一実施形態の断面図である。

【図2】図1のA-A矢視図である。

【図3】本発明に係る平面表示装置の動作時の状態を示す断面図である。

【図4】第二実施形態の光変調部を示す平面図である。

【図5】図4のA-A断面図である。

【図6】図4のB-B断面図である。

【図7】図4に示した画素部の等価回路図である。

【図8】第三実施形態の平面表示装置の光変調部を示す断面図である。

【図9】図8に示した平面表示装置の動作状態を説明する断面図である。

【図10】第四実施形態の平面表示装置の光変調部を示す平面図である。

【図11】図10のA-A断面図である。

【図12】図10のB-B断面図である。

【図13】図10に示した平面表示装置の動作状態を説明する断面図である。

【図14】バックライト用低圧水銀ランプの分光特性を示す説明図である。

【図15】光変調素子の光強度透過率を示す説明図である。

【図16】低圧水銀ランプによるバックライトの分光特性を示す説明図である。

【図17】光変調素子の光強度透過率を示す説明図である。

【図18】第五実施形態の平面表示装置の光変調部を示す斜視図である。

【図19】図18に示した光変調部の断面図である。

【図20】図18に示した平面表示装置の動作状態を説

明する断面図である。

【図 2 1】第六実施形態の平面表示装置に用いるフィルタ一部を示す断面図である。

【図 2 2】第七実施形態の平面表示装置に用いる平面光源の断面図である。

【図 2 3】図 2 2 の平面光源からの出射光を示す説明図である。

【図 2 4】第七実施形態の変形例 1 を示す断面図である。

【図 2 5】第七実施形態の変形例 2 を示す断面図である。

【図 2 6】第八実施形態の平面表示装置を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1、1 4 7 導光板
- 3 信号電極（一方の電極）
- 7、8 3、1 4 3 低圧水銀ランプ（紫外線ランプ）
- 9 可撓薄膜
- 1 1 空隙
- 1 3 走査電極（他方の電極）

20

1 4、4 3、8 5、1 1 3 光変調部

1 6 a、1 6 b、1 6 c 蛍光体

1 9、2 1、6 1、9 1、1 1 5、1 6 1 平面表示装置

2 3 T F T（能動素子）

2 5 ゲート

3 1 ドレイン（一方の電極）

3 3 ソース（一方の電極）

3 5、7 1、1 0 1、1 6 7、1 6 9 基板

3 9 画像信号ライン

4 1 走査信号ライン

4 7 共通電極（他方の電極）

5 1 電極（一方の電極）

5 3 ダイアフラム（可撓薄膜）

5 7 電極（他方の電極）

7 5 電極（一方の電極）

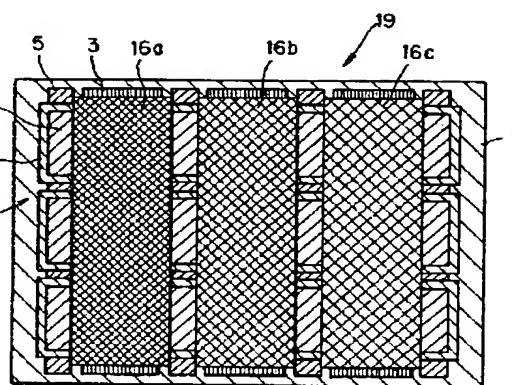
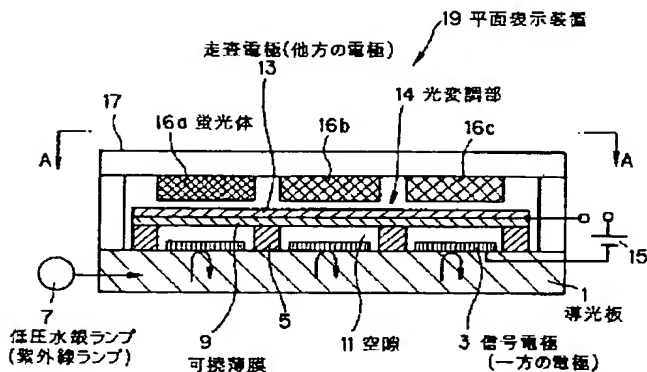
7 9 電極（他方の電極）

8 1、1 4 1、1 4 1 a、1 4 1 b 平面光源

1 2 1、1 2 3 フィルター（膜）

【図 1】

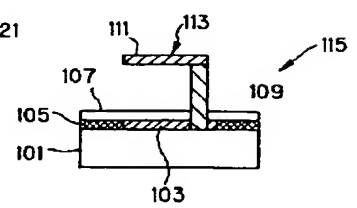
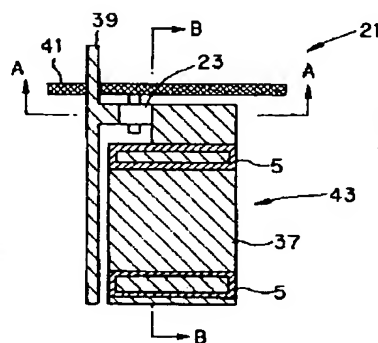
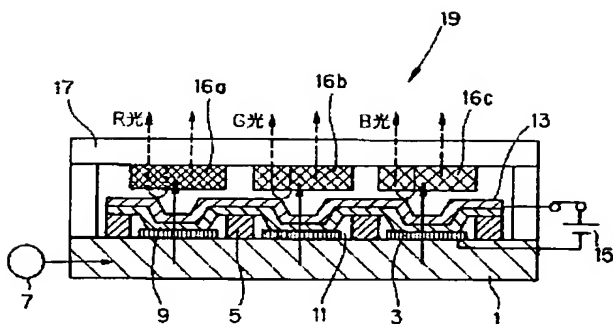
【図 2】



【図 3】

【図 4】

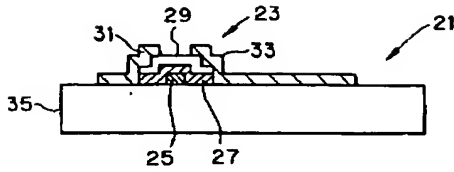
【図 1 9】



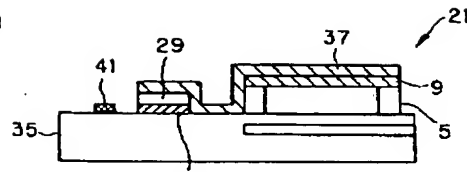
【図 2 3】



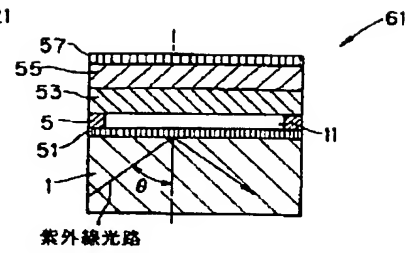
【図 5】



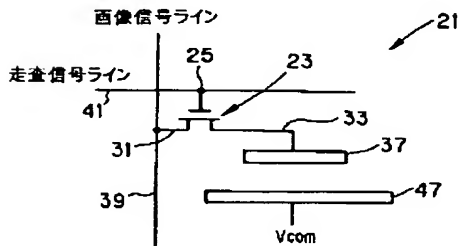
【図 6】



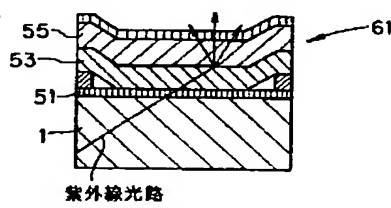
【図 8】



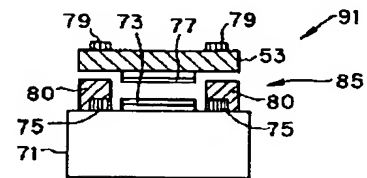
【図 7】



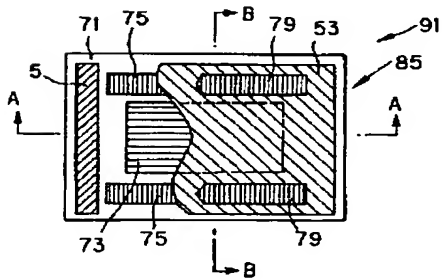
【図 9】



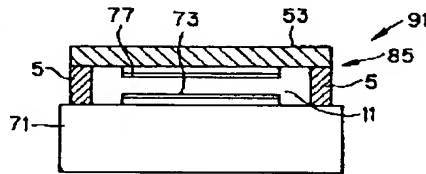
【図 12】



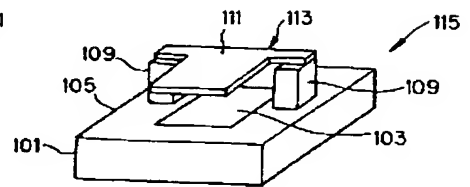
【図 10】



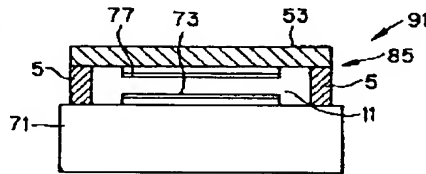
【図 11】



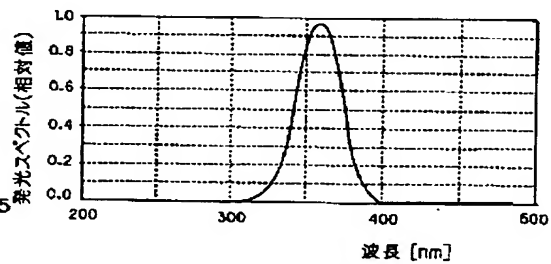
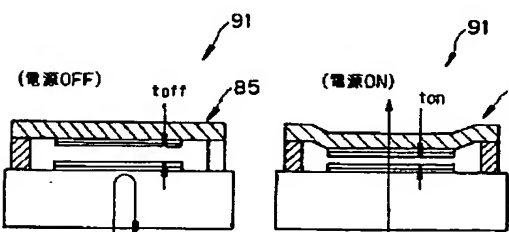
【図 18】



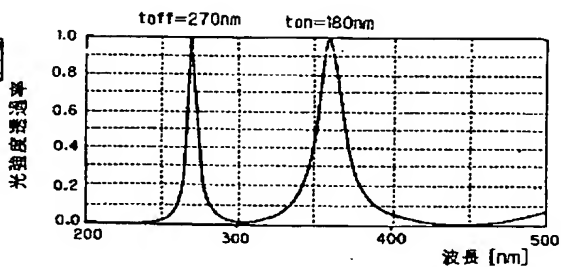
【図 14】



【図 13】



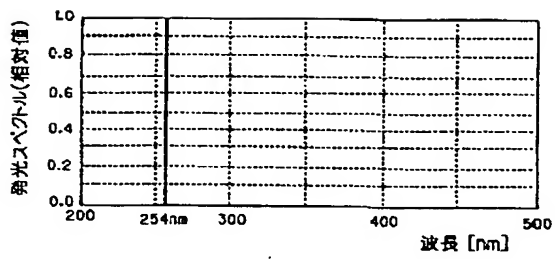
【図 15】



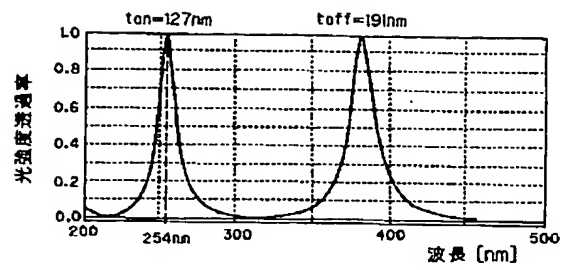
【図 24】



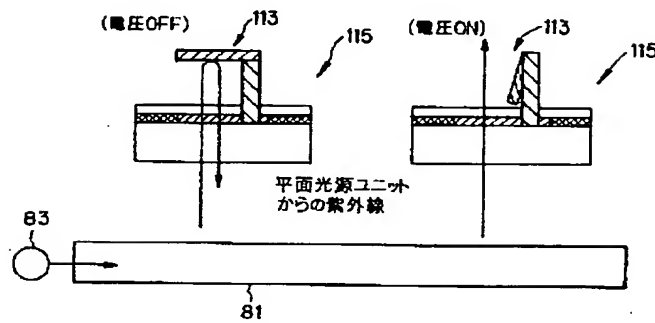
【図 1 6】



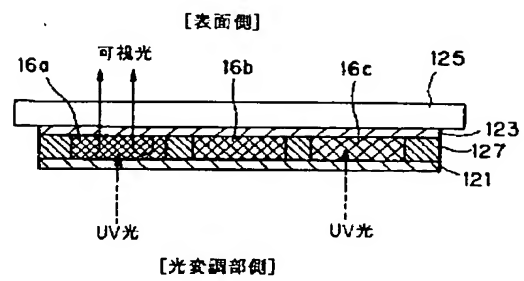
【図 1 7】



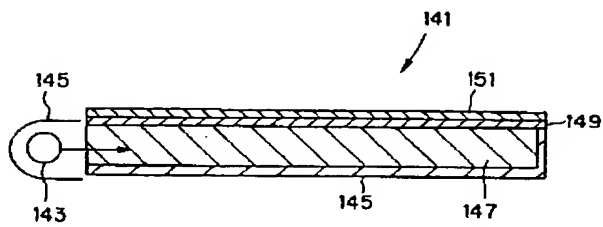
【図 2 0】



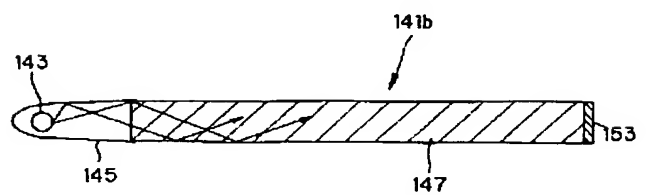
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 5】



【図 2 6】

